

PAT-NO: JP409106207A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09106207 A

TITLE: INDUCTION HEATING AND FIXING DEVICE

PUBN-DATE: April 22, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

OKABAYASHI, EIJI

KATO, TAKESHI

YONEDA, SATORU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MINOLTA CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP07261826

APPL-DATE: October 9, 1995

INT-CL (IPC): G03G015/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an induction heating and fixing device with which the temp. distribution along the longitudinal direction of a roller or metallic plate is made approximately uniform by adjusting the distribution of a calorific value without changing the winding density of coils.

SOLUTION: Coils 301, 302a, 302b, 303 are wound on the respective plural cores 2 in the fixing roller 5 made of a metal. The coils 302a, 302b disposed in the central part of the fixing roller 5 are connected in parallel with each other and the coils 301, 303 disposed at the ends of the fixing roller 5 are connected in series to these parallel connected coils 302a and 302b.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-106207

(43)公開日 平成9年(1997)4月22日

(51)Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/20	1 0 2		G 0 3 G 15/20	1 0 2

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平7-261826

(22)出願日 平成7年(1995)10月9日

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 岡林 英二

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 加藤 剛

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 米田 哲

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

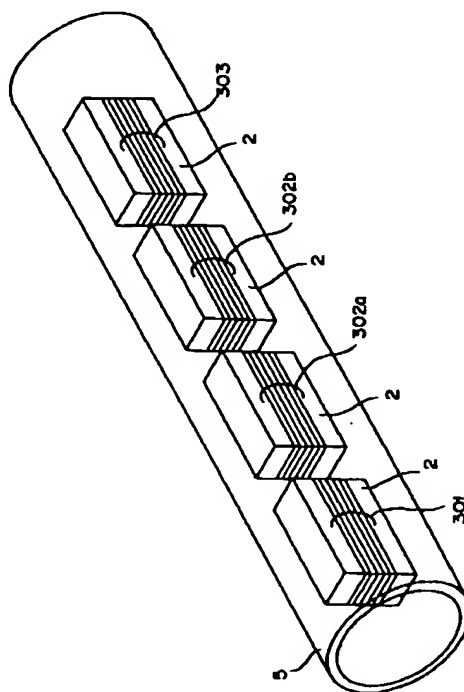
(74)代理人 弁理士 八田 幹雄 (外1名)

(54)【発明の名称】 誘導加熱定着装置

(57)【要約】

【課題】 コイルの巻線密度を変化させることなく発熱量の分布を調整してローラまたは金属板の長手方向に沿う温度分布を略均一にすることができる誘導加熱定着装置を提供する。

【解決手段】 金属製の定着ローラ5の内部の複数のコア2のそれぞれにコイル301、302a、302b、303を巻装して、定着ローラ5の中央部分に配設されているコイル302a、302bは互いに並列に接続し、この並列接続したコイル302aおよび302bに対して、定着ローラ5の端部に配設されたコイル301と303を直列に接続したことを特徴とする誘導加熱定着装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体上に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置であって、導電性部材で形成された被加熱体と、該被加熱体に近接して配設され、該被加熱体に誘導電流を生じさせて発熱させるための複数のコイルと、該複数のコイルに交番電流を流すための高周波電源回路と、を有し、前記複数のコイルが並列接続および直列接続の組み合わせからなることを特徴とする誘導加熱定着装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真式の複写機、プリンタおよびファクシミリなどに用いられる定着装置に関し、さらに詳しくは、誘電加熱を利用してトナー像を記録媒体に定着する定着装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子写真式の複写機などには、記録媒体である記録紙ないし転写材などのシート上に転写されたトナー像をシートに定着させる定着装置が設けられている。この定着装置は、例えば、シート上のトナーを熱溶融させる定着ローラと、当該定着ローラに圧接してシートを挟持する加圧ローラとを有している。定着ローラは円筒状に形成され、この定着ローラの中心軸上には、発熱体が保持手段により保持されている。発熱体は、例えば、ハロゲンランプなどにより構成され、所定の電圧が印加されることにより発熱するものである。この発熱体は定着ローラの中心軸に位置しているため、発熱体から発せられた熱は定着ローラ内壁に均一に輻射され、定着ローラの外壁の温度分布は円周方向において均一となる。定着ローラの外壁は、その温度が定着に適した温度（例えば、150～200℃）になるまで加熱される。この状態で定着ローラと加圧ローラは摺接しながら互いに逆方向へ回転し、トナーが付着したシートを挟持する。定着ローラと加圧ローラとの摺接部（以下、ニップ部という）において、シート上のトナーは定着ローラの熱により溶解し、両ローラから作用する圧力によりシートに定着される。トナーが定着した後、定着ローラおよび加圧ローラの回転に伴い、シートは、排紙ローラによって搬送され、排紙トレイ上に排出される。

【0003】ハロゲンランプなどから構成される発熱体を備えた上記定着装置においては、電源を投入した後、定着ローラの温度が定着に適した所定温度に達するまでには比較的長時間を要していた。その間、使用者は複写機を使用することができず、長時間の待機を強いられるという問題があった。その一方、待機時間の短縮を図ってユーザの操作性を向上すべく定着ローラの熱容量を増大させた場合には、定着装置における消費電力が増大し、省エネルギー化に反するという問題が生じていた。

【0004】このため、複写機などの商品の価値を高め

るためには、定着装置の省エネルギー化（低消費電力化）と、ユーザの操作性向上（クイックプリント）との両立を図ることが一層注目され重視されてきている。これに伴い、従来から行われてきたトナーの定着温度、定着ローラの熱容量の低減だけでなく、電気-熱変換効率の向上を図ることが必要となってきた。

【0005】かかる要請を満足する装置として、誘導加熱方式の定着装置が提案されている（特開昭59-33788号公報）。この誘導加熱定着装置は、図15

10 (a)および(b)に示すように、金属導体からなる定着ローラ5の内部に、螺旋状に巻かれたコイル3が同心状に配置されている。そして、定着ローラ5の内面に近接した前記コイル3に高周波電流を流し、これによって生じた高周波磁界で定着ローラ5に誘導渦電流を発生させ、定着ローラ自体の表皮抵抗によって定着ローラ5そのものをジュール発熱させるようになっている。

【0006】この誘導加熱方式は、他の加熱方式と比較して次のような利点がある。まず第1に、ハロゲンランプの近赤外加熱のような間接加熱よりも、速く昇温し、定着ローラ以外の部分の発熱や伝熱が少ない。また、ハロゲンランプの光漏れに相当するロスがない。第2に、定着ローラ表面に固体抵抗発熱体を持つ表面加熱よりも、電磁誘導特有の表皮効果があるために発熱効率が良く、また摺動接点がないため定着装置の信頼性も長期にわたって高い。

【0007】近年では、低定着温度トナーの開発が進み、また、家電用高周波電源におけるインバータ回路スイッチング素子などの普及・低価格化などによって、上記特長を持つ誘導加熱定着装置の実現が可能となりつつある。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】誘導加熱定着装置において定着ローラの回転軸方向（長手方向）に沿って均一な定着性を実現するためには、定着ローラの回転軸方向に沿う温度分布を略均一にすることが必要であるが、定着ローラの両端部は放熱による影響を受けることから、中央部に比べて温度が低くなってしまう。このため、定着ローラの両端部の発熱量を中央部に比べて高くするのが一般的である。

40 【0009】上記公報（特開昭59-33788号公報）に示される誘導加熱定着装置にあっても、ローラ両端部の放熱による温度低下を考慮しており、図16

(a)～(c)に示すように、ローラ両端部のコイル3の巻き方を中央部よりも「密」にして、ローラ両端部の発熱量を中央部よりも増やし、定着ローラ5の回転軸方向に沿う温度分布を略均一にしようとしている。

【0010】しかしながら、かかる構成では、コイル3の巻線密度が長手方向に沿って途中で変化するために、コイル3の量産性がよくなく、コイル3の価格の低減を図ることが難しいという問題があるさらに、図15

(a) および (b) に示したように、コイル3の巻き方向が定着ローラ5の周方向と同じであり、発生する磁束と定着ローラ5とが平行であるので、両端部からの磁束の漏れが多くなり、発熱効率が悪いという問題がある。

【0011】本発明は、上記従来技術に伴う課題を解決するためになされたものであり、その目的は、コイルの巻線密度を変化させることなく発熱量の分布を調整してローラまたは金属板の長手方向に沿う温度分布を略均一にすることができ、また、コイルの量産性も良く、しかも、磁束の漏れが少なく発熱効率の良い誘導加熱定着装置を提供することにある。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明は、記録媒体上に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置であって、導電性部材で形成された被加熱体と、該被加熱体に近接して配設され、該被加熱体に誘導電流を生じさせて発熱させるための複数のコイルと、該複数のコイルに交番電流を流すための高周波電源回路と、を有し、前記複数のコイルが並列接続および直列接続の組み合わせからなることを特徴とする誘導加熱定着装置である。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】上述のように構成された本発明の実施の形態は、被加熱体として、例えば金属製の定着ローラを用いて、この定着ローラを誘導加熱するためのコイルを複数個、並列および直列に組み合わせることで接続する。これにより複数個のコイルの各コイルに流れる電流量が並列接続部分と直列接続部分とで異なることとなり、定着ローラに生じる誘導電流が変化する。本発明ではこれを利用し、コイルの接続を並列と直列を適宜組み合わせることで、定着ローラの発熱分布を均一にするものである。

【0014】具体的には、例えば図1に示すように、金属製の定着ローラ5の内部に、角柱形の複数のコア2のそれぞれにコイル301、302a、302b、303をコア2の長手方向に巻装して、定着ローラ5の中央部分に配設されているコイル302a、302bは並列に接続し、この並列接続したコイル302aおよび302bに対して、定着ローラ5の端部に配設されたコイル301と303は直列に接続する。

【0015】また、図2に示すように、円筒形の一つのコア2に、複数のコイル301、302a、302b、303を螺旋状に均等に巻装し、定着ローラ5の中央部分に配設されているコイル302a、302bは並列に接続し、この並列接続したコイル302aおよび302bに対して、定着ローラ5の端部に配設されたコイル301および303は直列に接続する。この場合、各コイルは従来技術（特開昭59-33788号公報）の如くその巻装密度を変化させることなく、全てのコイルは均等な密度で巻装されていてよい。これらを回路図として

示したものが図3である。

【0016】さらに、用いるコイルの数を変えた実施の形態を回路図により示すと、例えば図4(a)に示すように、中央部分に3つのコイル302a、302b、302cを並列に接続して配設し、端部にコイル301aと301b、および303aと303bをそれぞれ並列に接続し、中央部分のコイルに直列に接続して配設したもの、図4(b)に示すように、中央部分に4つのコイル302a～302dを並列に接続して配設し、端部に3つのコイル301a～301c、および303a～303cをそれぞれ並列に接続し、中央部分のコイルに直列に接続して配設したもの、図4(c)に示すように、中央部分に5つのコイル302a～302eを並列に接続して配設し、端部に4つのコイル301a～301d、および303a～303dを並列に接続し、中央部分のコイルに直列に接続して配設したもの、図4(d)に示すように、中央部分に6つのコイル302a～302fを並列に接続して配設し、端部に5つのコイル301a～301e、および303a～303eを並列に接続し、中央部分のコイルに直列に接続して配設したもの、など各種の形態がある。

【0017】このように、定着ローラ5中央部分に配設されるコイルを並列接続し、端部に配設されるコイルを中央部分のコイルに直列に接続することで、後に詳細に説明するが、中央部分の並列接続されたコイルの数が端部のコイルの数より多くなるようにすることで、中央部分のコイルに流れる電流量が端部のコイルより少なくなるため、この部分の誘導電流が少なくなり、中央部分での発熱量が少なく、端部での発熱量が多くなる。したがって、放熱量が少なくかつほとんど全ての電界が発熱に使用される中央部分と、放熱量が多くかつ電界の一部がローラ外に形成される端部とで、被加熱体の温度分布が略同じ程度となる。

【0018】なお、複数のコイルと、コイルが巻装されるコアとの関係は、図1に示したように、各コイルがそれぞれ1つのコアに巻装されていて、中央部分に配設されているコアに巻装されるコイルの並列接続数を多くして、端部では並列接続数を少ないものとしてもよいし、また、1つのコアに対して並列接続された複数のコイルを巻装して、並列接続数の多いコアを中央部分に、並列接続数の少ないコアを端部に配設してもよい。

【0019】また、ここでは、被加熱体として定着ローラを用いて、これを直接誘導加熱することとしたが、その他に金属板などを被加熱体として、これを誘導加熱し、耐熱樹脂製の定着ローラの内部に設けたり、さらに、定着ローラを用いる代わりに、記録媒体に駆動するフィルムを介して被加熱体となる金属板などを設けたようなものであってもよい。

【0020】以下、このように並列および直列を組み合わせることで接続することによる発熱量の変化について詳細に

説明する。

【0021】図5は、定着ローラとコイルとの関係を示す等価回路図である。この図および後出の各式中において、 $L_1$  はコイルのインダクタンス、 $R_1$  はコイルの抵抗、

\* 抗、 $L_2$  定着ローラのインダクタンス、 $R_2$  は定着ローラの抵抗、

【0022】

【外1】

$V$  はコイルに印加される電圧、 $I_1$  はコイルを流れる電流、 $I_2$  は定着ローラに流れる電流（誘導電流）、 $M$  は相互インダクタンス、 $k$  は結合定数である。

【0023】さらに、図示した等価回路の等式を下記(1)～(3)に示す。

【0024】

【数1】

$$\dot{V}_1 = (R_1 + j\omega L_1) \dot{I}_1 + j\omega M \dot{I}_2 \quad \dots (1)$$

【0025】

【数2】

$$0 = j\omega M \dot{I}_1 + (R_2 + j\omega L_2) \dot{I}_2 \quad \dots (2)$$

【0026】

【数3】

$$k = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}} \quad \dots (3)$$

【0027】この各式から定着ローラに流れる電流を求めると、下記(4)式となる。

【0028】

【数4】

$$\dot{I}_2 = \frac{-j\omega M \dot{I}_1}{R_2 + j\omega L_2} = \frac{-j\omega k \sqrt{L_1 L_2} \dot{I}_1}{R_2 + j\omega L_2} \quad \dots (4)$$

【0029】さらにこの(4)式の両辺を二乗して(5)式が得られる。

【0030】

【数5】

$$\dot{I}_2^2 = \frac{\omega^2 k^2 L_1 L_2 \dot{I}_1^2}{(R_2 + j\omega L_2)^2} \quad \dots (5)$$

【0031】定着ローラでの発熱量を $W_2$  とすると、下記(6)式により求めることができる。

【0032】

【数6】

$$W_2 = \dot{I}_2^2 R_2 = \frac{\omega^2 k^2 L_2 R_2}{(R_2 + j\omega L_2)^2} L_1 \dot{I}_1^2 \quad \dots (6)$$

【0033】ここで、 $\omega$ 、 $k$ 、 $L_2$  および $R_2$  は定着ローラの材質および形状で決まる定数なので、これを下記(7)式のように置くことができる。

【0034】

【数7】

$$K = \frac{\omega^2 k^2 L_2 R_2}{(R_2 + j\omega L_2)^2} \quad \dots (7)$$

10

【0035】したがって、定着ローラでの発熱量 $W_2$  は下記(8)式により求めることができ、この(8)式から、定着ローラでの発熱量はコイルのインダクタンスと、コイル電流の二乗に比例することが分かる。

【0036】

【数8】

$$W_2 = K \cdot L_1 \cdot \dot{I}_1^2 \quad \dots (8)$$

【0037】この(8)式を用いて前述の図3および図4(a)～(d)に示した結線方法による各コイルによって得られる定着ローラでの発熱量を求める。なお、以下各式において、中央部分に配設されるコイル一つ当たり

に流れる電流を $I_a$ 、端部に配設されるコイル一つ当たり

に流れる電流を $I_b$ 、中央部分に配設されるコイル一つ

当たりから得られる発熱量を $W_a$ 、端部に配設されるコイル一つ

当たりから得られる発熱量を $W_b$ とする。

【0038】まず、図3に示した結線の場合、中央部分の

コイルと端部のコイルとに流れる電流はその結線から、 $2 \times I_a = I_b$  の関係がある。また、(8)式より、中央部分に配設されるコイル一つ

当たりから得られる発熱量は、 $W_a = K \times L \times I_a \times I_a$  となり、同様に、端部に配設されるコイル一つ

当たりから得られる発熱量は、 $W_b = K \times L \times I_b \times I_b$  となる。したがって、 $W_a$ と $W_b$ との関係は、 $W_a = 4 \times W_b$  とな

って、端部のコイル一つ当たりによる発熱量は中央部分の

コイル一つ当たりによる発熱量の4倍となる。

【0039】次に、図4(a)に示した結線の場合、中央部分の

コイルと端部のコイルとに流れる電流はその結線から、 $3 \times I_a = 2 \times I_b$  の関係がある。また、(8)式より、中央部分に配設されるコイル一つ

当たりから得られる発熱量は、 $W_a = K \times L \times I_a \times I_a$  となり、端部に配設されるコイル一つ

当たりから得られる発熱量は、 $W_b = K \times L \times I_b \times I_b$  となる。よって、 $W_a$ と $W_b$ との関係は、 $W_a = 9/4 \times W_b$  とな

り、端部のコイル一つ当たりによる発熱量は中央部分の

コイルによる発熱量の9/4倍となる。

【0040】次に、図4(b)に示した結線の場合、中央部分の

コイルと端部のコイルとに流れる電流はその結線から、 $4 \times I_a = 3 \times I_b$  の関係がある。また、(8)式より、中央部分に配設されるコイル一つ

当たり

7

から得られる発熱量は、 $W_a = K \times L \times I_a \times I_a$  となり、同様に、端部に配設されるコイル一つ当たりから得られる発熱量は、 $W_b = K \times L \times I_b \times I_b$  となる。したがって、 $W_a$ と $W_b$ との関係は、 $W_a = 16/9 \times W_b$  となって、端部のコイル一つ当たりによる発熱量は中央部分のコイル一つ当たりによる発熱量の16/9倍となる。

【0041】次に、図4(c)に示した結線の場合、中央部分のコイルと端部のコイルとに流れる電流はその結線から、 $5 \times I_a = 4 \times I_b$  の関係がある。また、

(8)式より、中央部分に配設されるコイル一つ当たりから得られる発熱量は、 $W_a = K \times L \times I_a \times I_a$  となり、同様に、端部に配設されるコイル一つ当たりから得られる発熱量は、 $W_b = K \times L \times I_b \times I_b$  となる。したがって、 $W_a$ と $W_b$ との関係は、 $W_a = 25/16 \times W_b$  となって、端部のコイル一つ当たりによる発熱量は中央部分のコイル一つ当たりによる発熱量の25/16倍となる。

【0042】次に、図4(d)に示した結線の場合、中央部分のコイルと端部のコイルとに流れる電流はその結線から、 $6 \times I_a = 5 \times I_b$  の関係がある。また、

(8)式より、中央部分に配設されるコイル一つ当たりから得られる発熱量は、 $W_a = K \times L \times I_a \times I_a$  となり、同様に、端部に配設されるコイル一つ当たりから得られる発熱量は、 $W_b = K \times L \times I_b \times I_b$  となる。したがって、 $W_a$ と $W_b$ との関係は、 $W_a = 36/25 \times W_b$  となって、端部のコイル一つ当たりによる発熱量は中央部分のコイル一つ当たりによる発熱量の36/25倍となる。

【0043】この様に各結線方法によって、中央部分のコイルによる発熱量と端部のコイルによる発熱量とを様々に制御することができる。

【0044】

【実施例】以下、本発明を適用した誘導加熱定着装置の一実施例を図面に基づいて説明する。なお、同一機能を有する部材については既に説明した各図と同一の符号を付した。

【0045】図6は本発明を適用した誘導加熱定着装置の概略断面図であり、図7はこの装置に用いられている定着ローラと加圧ローラを示す概略斜視図であり、図8は、この装置で用いられている定着ローラの透視図である。

【0046】図6に示すように、プリンタなどに組み込まれた誘導加熱定着装置は、矢印a方向に回転駆動可能に設けられた定着ローラ5と、当該定着ローラ5に圧接して設けられ定着ローラ5の回転に伴って従動回転する加圧ローラ6とを有する。定着ローラ5は、導電体の円筒形中空パイプであり、その内部には、図8に示すように、当該定着ローラ5に誘導電流を発生させるためのコイルアセンブリ31が4個配設されている。そして、こ

8

のコイルアセンブリ31の各コイル301、302a、302bおよび303は、中央部分のコイル302aと302bが並列に接続され、端部のコイル301と303はそれぞれ中央部分のコイル302a及び302bに対して直列に接続されている。すなわち、前述の図3に示した回路構成となるように接続されている。

【0047】このコイルアセンブリ31は、該定着ローラ5との間に該定着ローラ5が回転自在となるように僅かなギャップを隔てて固定されているホルダユニット30に収納されている。

【0048】また、コイルアセンブリ31は、図9に示すように、コア2と、口の字型の通孔1aを有し、該コア2をこの通孔1aに挿入して該コアを取り囲むようにボビン1が設けられ、このボビン1の周りに銅線を巻いてコイル3（このコイル3は前記コイル301、302a、302b、303などのいずれか一つ、またはこれらを総称して表すものである、以下同じ）を形成してある。

【0049】コイル3は表面に融着層と絶縁層を持つ直径0.8mmの単一またはリッツ銅線を用いて、ボビン1の回りに定着ローラ1の回転軸に沿った方向に巻回されている。

【0050】コア2は、例えば、フェライトコアまたは積層コアからなり、ボビン1は、例えば、セラミックや耐熱絶縁性エンジニアリング・プラスチックで形成され、コイル3を押えてその形状を整える役割を果たす。

【0051】このコイルアセンブリ31が収納されるホルダユニット30は、図10に示すように、ホルダステータ4aと、このホルダステータ4aに装着されるホルダカバー4bとによってホルダーを構成し、それぞれ耐熱絶縁性エンジニアリング・プラスチックから形成されている。ホルダステータ4aおよびホルダカバー4bの内面には、コイルアセンブリ31を保持するための凹部41が形成され、両端部には装置本体の定着ユニットフレームにこのホルダユニット30を固定するための嵌合部42が設けられている。このホルダユニット30は、ホルダステータ4aに設けられた凹部41に並列に接続されたコイル301、302a、302bおよび303を巻いたボビン1を挿入し、ボビン1の通孔1aにコア2を挿入し、コイル301、302a、302bおよび303の外周面に絶縁フィルム45を配置し、ホルダカバー4bをホルダステータ4aに装着して組み立てられる。このホルダーユニット30は、耐熱絶縁性の材料、例えばPPS（ポリフェニレンサルファイド）や液晶ポリマーなどで形成されている。

【0052】定着ローラ5は、炭素鋼管、ステンレス合金管あるいはアルミニウム合金管などの導電性部材から形成され、その外周面にフッ素樹脂をコーティングして、表面に耐熱難燃性層が形成されている。定着ローラ5は、導電性磁性部材から形成することがさらに好まし

い。加圧ローラ6は、軸芯61の周囲に、表面離型性耐熱ゴム層であるシリコンゴム層62が形成されている。

【0053】なお、定着ローラ5は、その両端にスベリ軸受部51が形成され、定着ユニットフレームに回転自在に取り付けられている。さらに、定着ローラ5は、その片端に図示しない駆動ギアが固定され、この駆動ギアに接続されたモータなどの図示しない駆動源によって回転駆動される。ホルダー4は、定着ローラ5の内周面との間に所定寸法の最小限ギャップを保持して、定着ローラ5の内部に収納され、定着ユニットフレームに固定されて非回転となっている。スベリ軸受51や分離爪7は、耐熱摺動性エンジニアリング・プラスチックなどから形成されている。

【0054】さらに、定着ローラ5の上方には、当該定着ローラ5の温度を検出する温度センサ、例えばサーミスタ8が設けられている。このサーミスタ8は、定着ローラ5を隔ててコイル3の側面に向かい合うように、定着ローラ5の表面に圧接している。サーミスタ8は、例えばサーミスタより構成される。このサーミスタ8で定着ローラ5の温度を検出しつつ、定着ローラ5の温度が最適温度となるように、コイル3への通電が制御される。また、温度の異常上昇時の安全機構として、サーミスタ8のほか、異常な高温を検出した場合にコイル3への通電を切断するサーモスタット9が設けられている。

【0055】次にこの定着装置の制御系について説明する。図11はこの定着装置の制御系のブロック図である。

【0056】高周波電流は、商用電源10の交流を整流回路11によって整流し、自励式インバータ回路12で高周波に変換し発生させる。誘導加熱コイル3への電流は、定着ローラ5の表面に圧接されたサーモスタット9を介して供給され、定着ローラ5の表面温度が予め設定されている異常温度に達すると、サーモスタット9によって電流路が切断されるようになっている。

【0057】制御回路13は、マイクロプロセッサやメモリなどから構成され、サーミスタ8の電位に基づいて定着ローラ5の温度を監視しながら、インバータ回路12内のドライブ回路20へオン/オフ信号を出力し、温度制御を行う。

【0058】インバータ回路12は、整流回路11からの直流電流を高周波電流に周波数変換して、コイル3に供給する。

【0059】インバータ回路12は、制御回路13から発せられる制御信号（加熱信号）がオンになると、まずドライブ回路20が、例えばトランジスタ、FETあるいはIGBTなどからなるスイッチング素子21をオンする。図12(A)にこのスイッチング素子21のオン/オフ信号VGを示す。これによって、誘導加熱コイル3に電流が流れる。一方、電流検出回路22は所定の電

流値Ipに達したことを検出するとスイッチング素子21をオフするようにドライブ回路20に信号を送る。電流検出回路22で検出されるコイル3に流れるドレイン電流IDの波形を図12(B)に示す。スイッチング素子21がオフされると、誘導加熱コイル3と共振用コンデンサ24との間で共振電流が流れる。そして、電圧検出回路23は、共振によりスイッチング素子21の誘導加熱コイル3側のドレイン電圧VDが0V付近まで下降したことを検出すると、スイッチング素子21を再びオンするようにドライブ回路20に信号を送る。電圧検出回路23で検出される電圧VDの波形は図12(C)に示す。以下、このスイッチングサイクルを繰り返すことによって高周波の電流を誘導加熱コイル3へ流す。

【0060】これによりコイル3に高周波（数kHz～数十kHz）の電流が流されると、後述する原理に従って、定着ローラ5が発熱しシート（記録媒体）14にトナー像の定着が行われる。

【0061】このように構成された誘導加熱定着装置は以下のように動作する。まず、未定着のトナー像が転写されているシート14は、図6中左方向から搬送され、定着ローラ5と加圧ローラ6との間のニップ部に向けて送り込まれる。シート14は、後述する原理により熱せられた定着ローラ5の熱と、両ローラ5、6から作用する圧力とが加えられながら、ニップ部を搬送される。これにより、未定着トナーが定着されて、シート14上には定着トナー像が形成される。ニップ部を通過したシート14は、定着ローラ5から自然に分離し、あるいは図6に示すように、先端部が定着ローラ5の表面に摺接するように設けられた分離爪7ないし分離ガイドによって定着ローラ5から強制的に分離され、図6中右方向に搬送される。このシート14は、図示しない排紙ローラによって搬送されて、排紙トレイ上に排出される。

【0062】図13は、この誘導加熱定着装置における定着ローラ5の加熱原理を説明する説明図である。コイル3に高周波（数kHz～数十kHz）の電流が流されると、「アンペアの右ネジの法則」に従って、図示するように、コア2から定着ローラ5の長手軸方向に対し直交する磁束31aが発生する。この磁束31aもまた高周波磁束である。

【0063】導電体の定着ローラ5に到達した磁束31bは、定着ローラ5に沿って曲り、導電体の比透磁率に依存した比率で定着ローラ5の円周面内を通る磁束31cとなる。定着ローラ5の周面に集中した磁束31cは、コイル3に対向する部分で密度が最大となる。

【0064】この構成にあつては、定着ローラ5のP、R点で円周面内の磁束密度が極大になり、逆に、Q、S点で極小になる。よって、誘導電流密度も同様の傾向になるので、定着ローラ5の発熱は、円周面内において均一ではなく、2点鎖線で囲んだ部分32a、32bが局所的に発熱する。この局所的に発熱する部分32a、3

2bは、図6において示せば、定着ローラ5の上部領域と下部領域に相当する。したがって、ニップ部と一方の発熱箇所（領域）とは、少なくとも一部で重複している。また、他方の発熱箇所（領域）には、サーミスタ8が接触するように配置される。なお、サーミスタ8の取り付け箇所は、定着ローラ5の上部か下部のどちらかにすれば良いが、図示する実施例では、上部の外側に取り付けてある。また、サーミスタ8が小型であれば、定着ローラ5上部の内側または下部の内側に取り付けても良い。

【0065】そして、このように集中した磁束31cの作用により、定着ローラ5には「レンツの法則」に従って、前記磁束31cを妨げる前記磁束31cと逆方向の磁束を生じるような渦状の誘導電流が壁面内部で発生する。この誘導電流は、定着ローラ5の表皮抵抗によりジュール熱に変換される。このときの定着ローラ5の発熱量は、図14に示すように、本実施例の場合理論的には既に説明したように端部の発熱量が中央部分の発熱量に対して約4倍程度となる。これにより、端部では、ジュール熱への変換効率が中央部分ほどよくないことから、また、熱の放出が端部の方が中央部分より多いことから、定着ローラ5全体の温度分布が略均一となる。そして、この定着ローラ5の発熱により、前述のようにシート14にトナー像の定着が行われる。

【0066】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、複数のコイルの結線方法を変えるだけで被加熱体の発熱温度を均一にすることができるので、従来技術（特開昭59-33788号公報）のどごくコイルの巻き方を特殊な巻き方にする必要がないので、生産性が高い。また、形状的な制約がないため発熱量を大きく変化させることが可能であり、被加熱体端部の放熱による温度低下が大きくてもその補正を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の誘導加熱定着装置の実施の形態を説明するための透視図である。

【図2】 本発明の誘導加熱定着装置の他の実施の形態を説明するための透視図である。

【図3】 本発明の誘導加熱定着装置の実施の形態を説明するための回路図である。

【図3】



【図4】 本発明の誘導加熱定着装置のさらに他の実施の形態を説明するための回路図である。

【図5】 定着ローラとコイルとの関係を示す等価回路図である。

【図6】 本発明を適用した一実施例の誘導加熱定着装置を示す断面図である。

【図7】 図6に示される定着ローラと加圧ローラを示す斜視図である。

【図8】 図6に示される定着ローラ内部を示す透視図である。

【図9】 図6に示されるコイルアセンブリを説明するための斜視図である。

【図10】 図6に示されるホルダユニットを説明するための分解斜視図である。

【図11】 上記実施例の誘導加熱定着装置の制御系を説明するためのブロック図である。

【図12】 定着ローラの加熱の際の電流電圧波形を示す図面である。

【図13】 定着ローラの加熱原理を説明するための図面である。

【図14】 上記実施例の誘導加熱定着装置の定着ローラの発熱量および温度分布を説明するための図面で、図14(a)は定着ローラの横透視図であり、同図(b)は発熱量を示す図面であり、同図(c)は温度分布を示す図面である。

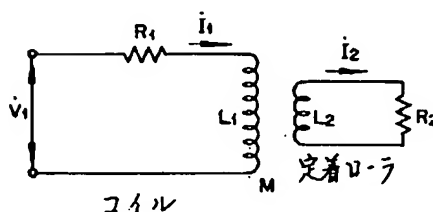
【図15】 従来のコイルを説明するための図面で、図15(a)は横透視図であり、図15(b)は同図(a)のB-B線に沿う断面図である。

【図16】 従来の定着ローラおよびコイルを示す図であり、図16(a)は横透視図であり、図15(b)は同図(a)のB-B線に沿う断面図であり、同図(c)は発熱量を示す図面である。

【符号の説明】

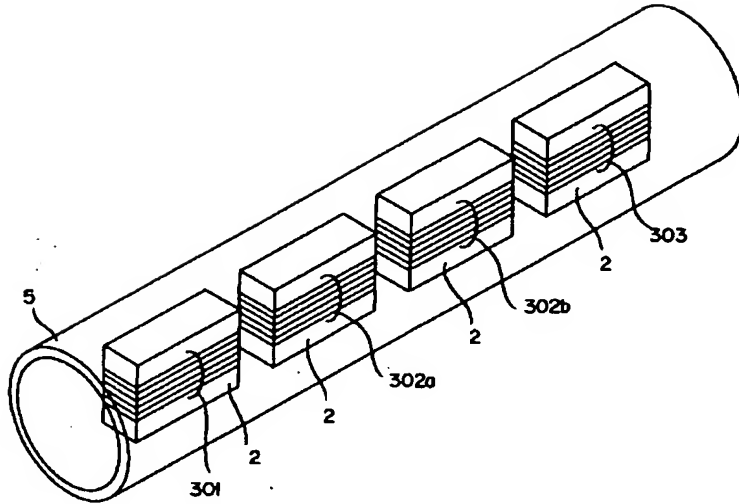
- 1…ボビン、
- 2…コア、
- 3, 301, 301a~301e, 302a~302f, 303, 303a~303e…コイル
- 4…ホルダー、
- 5…定着ローラ、
- 6…加圧ローラ。

【図5】

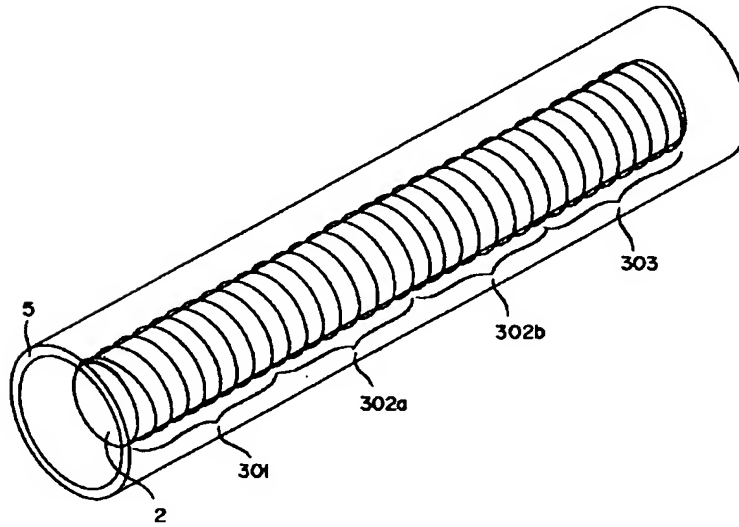




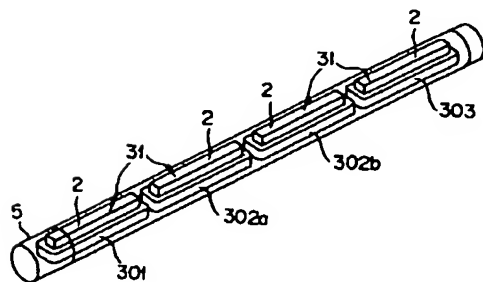
【図1】



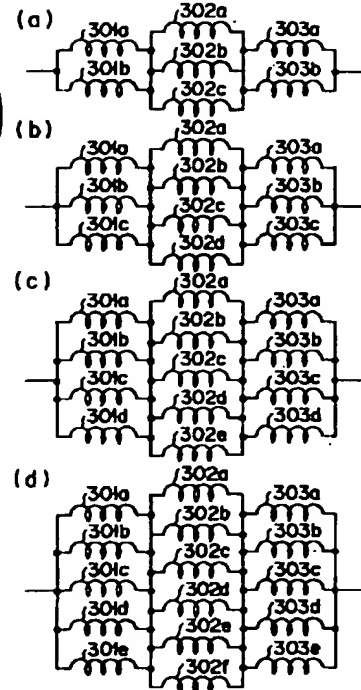
【図2】



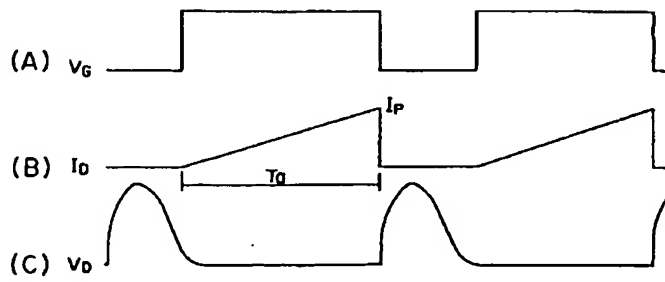
【図8】



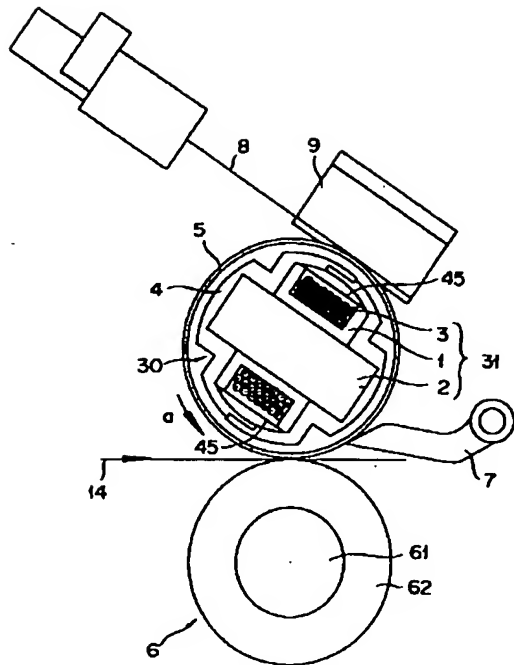
【図4】



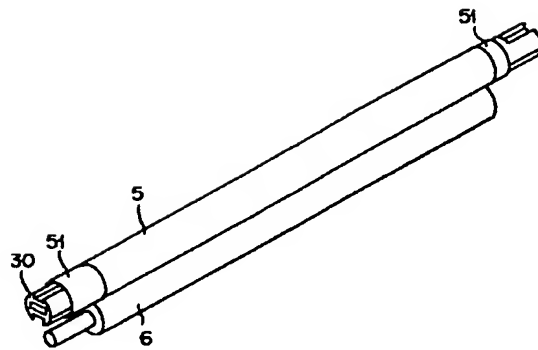
【図12】



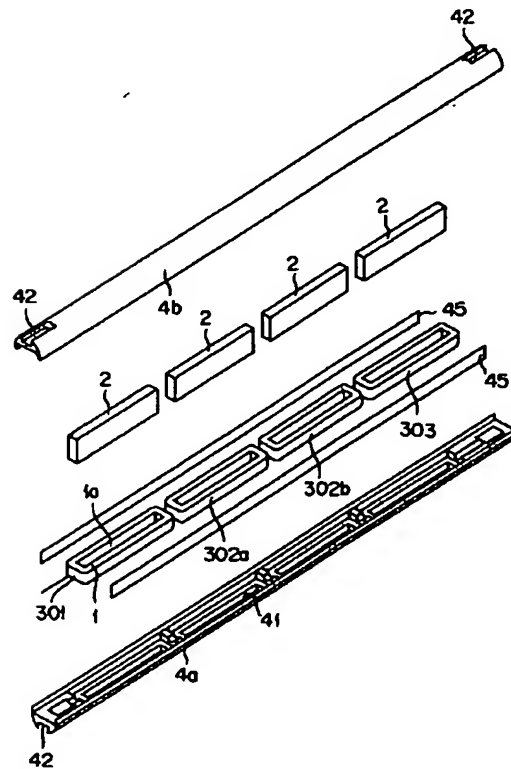
【図6】



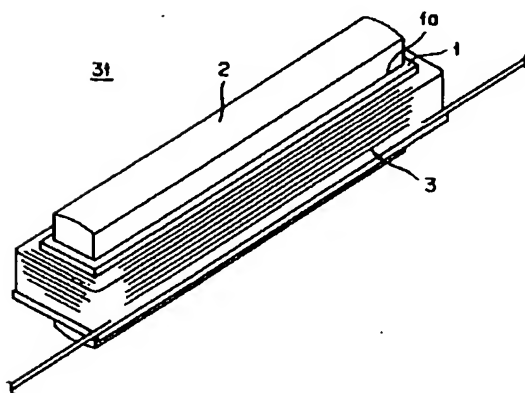
【図7】



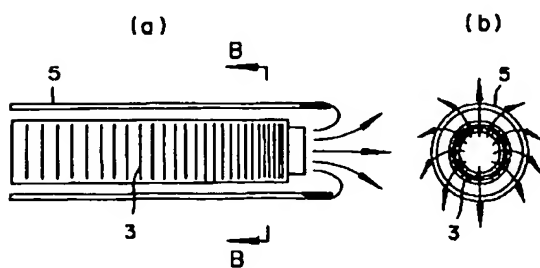
【図10】



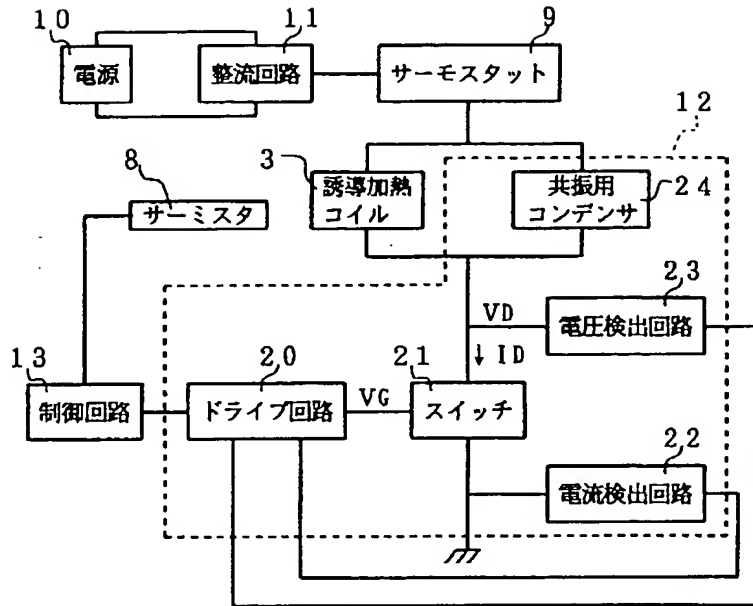
【図9】



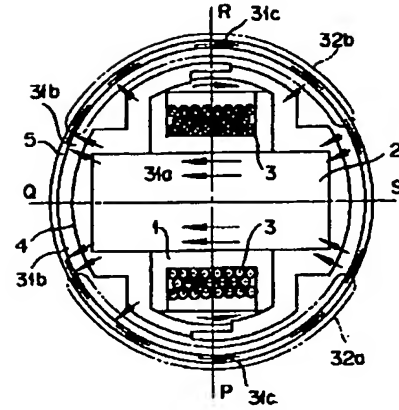
【図15】



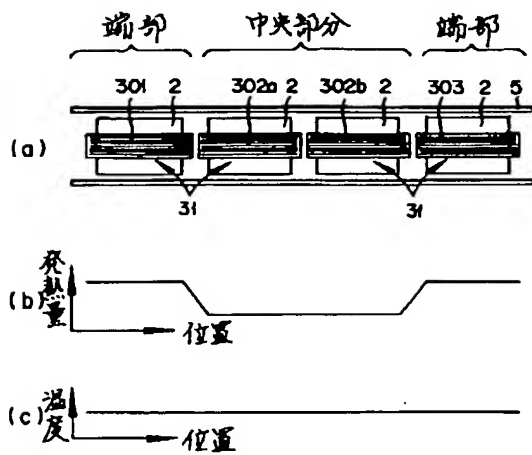
【図11】



【図13】



【図14】



【図16】

